

時間距離から見た通勤交通流動の特性について*

Characteristic of Journey-to-Work Travel Considering Time Distance in Sapporo*

下村 光弘**, 榎谷 有三***, 田村 亨****, 斎藤 和夫****

by Mitsuhiro SHITAMURA**, Yuzo MASUYA***, Tohru TAMURA****, Kazuo SAITO****

1. はじめに

人口増加に伴う都市規模の拡大あるいは都市基盤・交通基盤整備に伴う土地利用パターンの変化は、都市活動としての交通行動にも大きな影響を及ぼす。特に、居住地や従業地の空間的分布の変化、高速交通機関等の交通インフラの整備は通勤交通のパターンをも大きく変化させる。このような都市構造の変化に伴う交通行動あるいは交通流動の変化等については、パーソントリップ調査^{1, 2)}や国勢調査^{3, 4)}のデータを基に種々の時系列的分析が行われてきた。

これまで、ゾーン間の空間距離を使用して時系列的変化の分析を行ってきたが、手段別の特性を十分把握するためには、手段別の時間距離を踏まえた分析が必要と考えられる。

本研究においては、道央都市圏パーソントリップ調査のデータを対象に、札幌市の通勤交通トリップで利用交通手段が自動車及びマストラについて、時間距離を使用したアクセシビリティ指標⁵⁾を用いて通勤交通流動について考察を試みる。また、各ゾーンの平均時間距離⁶⁾を通して通勤交通流動についても考察を行う。

2. 分析対象地域およびデータについて

本研究では、1983年に実施された道央圏パーソントリップ調査のうち、札幌市の通勤交通を対象とし、札幌市内69ゾーンで分析を行った。対象地域以内の総通勤トリップは495,252トリップで、手段別には自動車211,891トリップ、マストラ(地下鉄・鉄

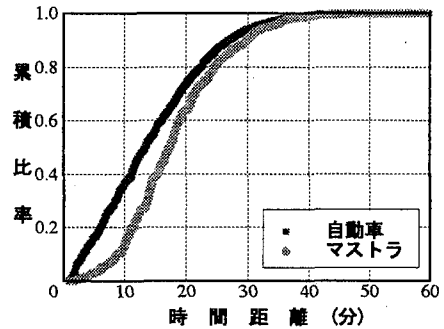


図-1 利用交通手段別累積頻度分布曲線

道・バス) 197,292トリップ、徒歩・2輪86,069トリップであった。このうち、本研究では自動車及びマストラについて分析を行った。各ゾーンを発生・集中する通勤交通がどの程度の時間距離かを把握するため、図-1の累積頻度分布曲線を作成した。自動車、マストラとも、30分以内で9割(自動車0.94, マストラ0.91)が行動しており、同じ時間距離で比較すると、自動車の累積比率がマストラより高い。

3. 交通流動の特性について

(1) 時間距離を用いたアクセシビリティ

各ゾーンの「活動機会のポテンシャル」を表すアクセシビリティ指標⁵⁾を算定するにあたり、ゾーン間距離はパーソントリップ調査の結果から算出された手段別時間距離を用いる。なお、各ゾーンの内部時間距離は最も近いゾーンの時間距離の1/2として算定した。限界時間は各ゾーン間の時間距離を考慮し70分に設定した。そうするとアクセシビリティ値は0~70の間をとることになる。

表-1はアクセシビリティ値を各ゾーン毎に求め、取りまとめたものである。これによれば、アクセシビリティ値の平均は自動車が高く、分散も小さ

* キーワーズ: 通勤交通, 交通流動, 時間距離

** 正会員 工修 苫小牧工業高等専門学校助教授 環境都市工学科
苫小牧市錦岡 443 番地, 〒059-1275 TEL 0144-67-8055

E-mail: shita@civil.tomakomai-ct.ac.jp

*** 正会員 工博 専修大学北海道短期大学教授 土木科

**** 正会員 工博 室蘭工業大学助教授 建設システム工学科

***** F 会員 工博 室蘭工業大学教授 建設システム工学科

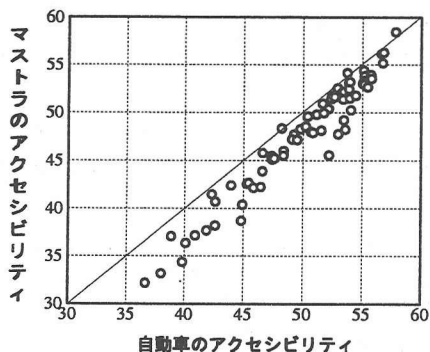


図-2 自動車とマストラのアクセシビリティの関係

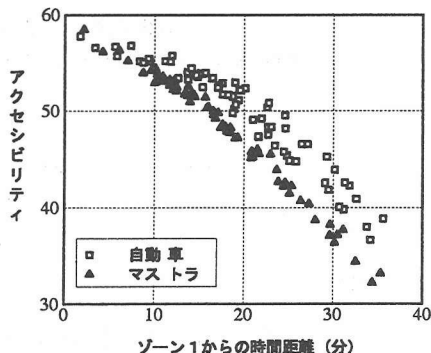


図-3 アクセシビリティとゾーン1からの時間距離

い。一方、マストラは分散も大きく、地下鉄などの整備されていないゾーンでアクセシビリティ値が小さいことが原因と思われる。

図-2は自動車とマストラのアクセシビリティ値の関係を図示したものである。マストラのアクセシビリティ値が自動車のそれを上回っているのはゾーン1, 46, 57の3ゾーンで、それ以外のゾーンはいずれも自動車のアクセシビリティ値が大きくなっている。相関係数を求めると0.9723と高い相関を示している。

図-3はゾーン1からの時間距離とアクセシビリティの関係を図示したものである。自動車、マストラいずれもゾーン1からの時間距離にしたがってアクセシビリティ値が低下しているが、マストラのアクセシビリティはゾーン1からの時間距離が20分程度までは自動車に比べて低下の割合が小さい。

(2) 平均時間距離による分析

アクセシビリティ指標は図-4の曲線の右側の面積値として算定しているが、算定される値が大きい

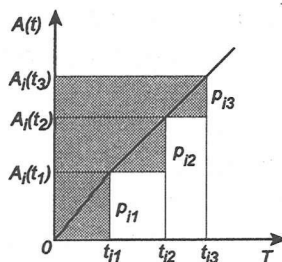


図-4 平均時間距離算定の概念

ほど潜在的なポテンシャルが高いことから、概念と数値は一致する。しかし、交通流動を対象とする場合、実際の現象を反映する値として、時間距離の短いゾーンと多くの結びつきを持っているゾーンの指標値は小さく、逆に時間距離の長いゾーンとの交流が多いゾーンは大きくなるような指標が理解しやすい。そこで図-4の概念図の曲線の左側の面積値 F_i^T は式(1)に示されるように「ゾーン*i*から時間距離 T 以内に到達可能なゾーン間のOD交通の総時間距離」として算定できる。そうすると、ゾーン*i*のある設定された時間距離 T 以内に到達可能なOD交通の平均時間距離 MF_i^T は式(2)に示す面積値 F_i^T と累積比率 $A_i(T)$ から求めることができる。

$$F_i^T = \sum_{j \in J_i^T} p_{ij} \cdot t_{ij} \quad (1)$$

$$MF_i^T = F_i^T / A_1(T) \quad (2)$$

ここで、 J_i^T :ゾーン*i*から時間距離 T 以内に到達可能なゾーンの集合

表-1 アクセシビリティ指標値

	自動車	マストラ
最大値	57.81	58.49
最小値	36.63	32.20
平均値	49.88	47.61
標準偏差	5.20	6.06

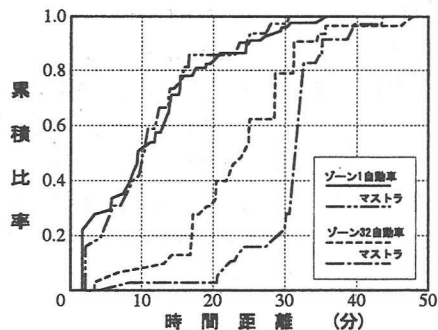


図-5 ゾーン1及びゾーン32の累積頻度分布曲線

各ゾーンの累積頻度分布曲線を作成し、平均時間距離を算定した結果を表-2に取りまとめた。自動車の平均は15分弱であるが、マストラは30分とマストラの平均時間距離が長くなっている。ここで、マストラの平均時間距離が最小のゾーン1と自動車の平均時間距離が最大のゾーン32の累積頻度分布曲線を図-5に図示した。ゾーン1は自動車、マストラともに2割程度が自ゾーン内での動きであるが、他のゾーンへの流動については、自動車、マストラとも同様な傾向を示している。一方、ゾーン32のマストラは、ゾーン1(時間距離33分)への比率が55%と突出しており、累積頻度曲線が急激な立ち上がりを見せている。したがってゾーン1からの時間距離が当該ゾーンの平均時間距離に大きな影響を与えることが窺える。このように同じゾーンでも交通手段による流動の違いを視覚的に容易に把握することができる。

各ゾーンの平均時間距離を濃淡図で図示したものが図-6、図-8である。自動車の平均時間距離分布は、都心部が短く郊外へ向かってほぼ同心円的に長くなる傾向を示している。ここで、ゾーン8はそ

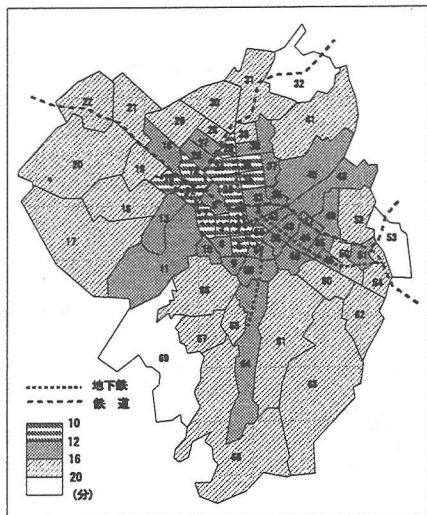


図-6 自動車の平均時間距離分布

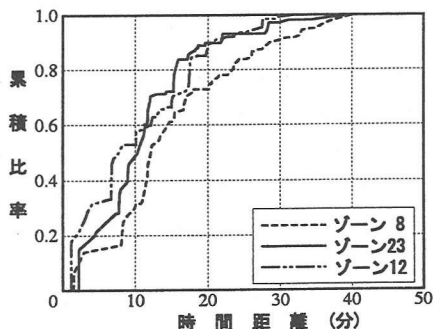


図-7 ゾーン8、ゾーン12及びゾーン23の自動車累積頻度分布曲線

表-2 平均時間距離

	自動車	マストラ
最大値	23.41	36.88
最小値	10.30	24.49
平均値	14.28	30.30
標準偏差	2.875	2.371

の周辺のゾーンと比較したところ、平均時間距離が長くなっていることから、ゾーン8、その隣接ゾーンであるゾーン23及び自動車の平均時間距離が最も短いゾーン12の累積頻度分布曲線を図-7を図示した。ゾーン8は時間距離10分以内における累積比率は0.301であるが、ゾーン23で0.488、ゾーン12では0.529となっており、ゾーン8は時間距離10分以上のゾーンとの交流が大きいためにより平均時間距離が長くなったと考えられる。一方、マストラの平均時間距離分布は都心西側の地下鉄沿線ゾーンで短くなっているが、東側のゾーンでは平均時間距

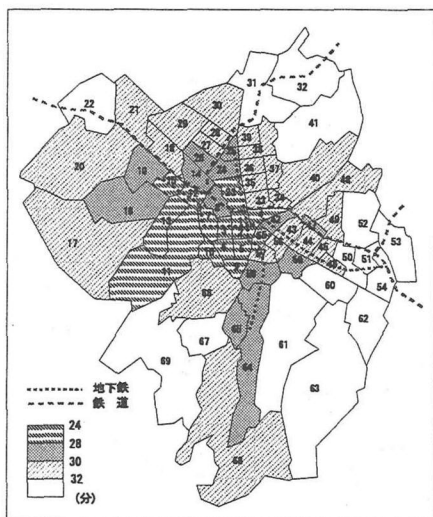


図-8 マストラの平均時間距離分布

離が長いゾーンが多く分布している。

(3) アクセシビリティと平均時間距離による分析

アクセシビリティは当該ゾーンのポテンシャルを、平均時間距離は当該ゾーンを発生する交通流動を表す指標と考えられるが、それらの指標の関係を図-9に図示した。アクセシビリティ指標値と平均時間距離の相関係数は0.8636(自動車)、0.7400(マストラ)であった。アクセシビリティ値が大きく通勤交通に対する利便性が優れているゾーンは平均時間距離が短く、アクセシビリティ値が小さいゾーンは平均時間距離も長くなっている。マストラの平均時間

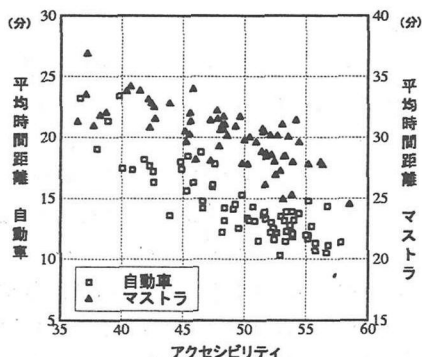


図-9 アクセシビリティと平均時間距離の関係

距離は自動車の平均時間距離に比べて長い、アクセシビリティとの関係は概ね同じ傾向を示している。これは札幌市における従業地の分布として集中トリップ比率がゾーン1を中心に同心円的に減少していることにより、アクセシビリティ値もゾーン1を中心に同心円的に減少していることから、従業地の分布が通勤交通の平均時間距離に大きな影響を及ぼしていることが窺われる。

4. あとがき

以上、本研究では札幌市における1983年のパーソントリップ調査における通勤トリップについて、手段別の時間距離を用いて、交通流動の特性を分析した。自動車とマストラのアクセシビリティ値を算定したところ、自動車のアクセシビリティ値の方が3つのゾーンを除いて高く、自動車利用によるアクセシビリティの高さが窺われる。また、平均時間距離から交通流動の特性を分析したところ、マストラは都心部(ゾーン1)に集中する交通流動が卓越していることから、ゾーン1からの時間距離に大きな影響を受けることが明かとなった。また各ゾーンの平均時間距離はアクセシビリティ値と相関関係があり、アクセシビリティが大きいゾーンは平均時間距離が短くなっていること等を把握できた。

今後は、経年変化からマストラ整備や従業地の空間的分布の変化による平均時間距離の変化についても分析を行っていく。

参考文献

- 1) 杉恵・畑：都市圏の拡大と交通パターンの変化，土木計画学研究・講演集，No14(1)，pp241-246，1991
- 2) Yuzo MASUYA and J A Black：Transportation Infrastructure Development and Journey-to-Work Preference Function in Sapporo，土木計画学研究・論文集 No10，pp127-134，1992
- 3) 秋元・原田・太田：国勢調査データを用いた東京大都市圏における通勤交通の分析，土木計画学研究・講演集 No16(1)，pp319-326，1993
- 4) 谷口・石田・小川・黒川：通勤・通学交通手段分担率の変化と都市特性の関連に関する基礎的研究，土木計画学研究・論文集 No12，pp443-450，1995
- 5) 下村・榎谷・田村・斎藤：通勤交通におけるアクセシビリティの変化について～札幌市を例として(1972～1983～1995)～，土木学会北海道支部論文報告集第55号(B)，pp586-589，1999
- 6) 榎谷・浦田・浅水・田村・斎藤：時間距離から見た北海道の市町村間自動車交通流動の特性について，土木計画学研究・論文集 No15，pp583-591，1998